

Evaluasi Tegangan Tarik Acuan Kayu Lokal Berdasarkan SNI 7973:2013

Selvi Engga Putri¹, M.Afif Shulhan², Agus Priyanto³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa,
Yogyakarta, Indonesia.
selvi.engga@gmail.com

Abstrak

Kayu merupakan bahan atau material yang tersedia di alam, serta memiliki banyak jenis. Setiap jenis kayu memiliki ukuran, kuat, dan mutu kayu yang bervariasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai tegangan tarik acuan kayu lokal dari hasil pengujian kuat tarik berdasarkan SNI 7973:2013.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen di laboratorium untuk memperoleh data dari hasil pengujian yang akan diolah. Pengujian meliputi pengujian kadar air dan pengujian kuat tarik sejajar serat sesuai dengan SNI, dimensi benda uji 460 mm x 25 mm x 25 mm. Kayu lokal yang dipakai ada 5 jenis kayu, yaitu kayu Durian, kayu Glugu, kayu Nangka, kayu Mahoni, dan kayu Sengon yang berasal dari Kota Yogyakarta dan sekitarnya. Benda uji masing-masing berjumlah 5 buah untuk setiap jenis kayu.

Hasil pengujian kadar air dari 5 jenis kayu lokal yaitu, kayu Durian = 14,49 %, kayu Glugu = 15,86%, kayu Nangka = 13,29%, kayu Mahoni = 14,60%, dan kayu Sengon = 13,40%. Nilai tegangan tarik maksimum kayu Durian sebesar 84,965 N/mm², kayu Glugu sebesar 55,039 N/mm², kayu Mahoni sebesar 62,978 N/mm², kayu Nangka sebesar 72,798 N/mm², dan kayu Sengon sebesar 48,749 N/mm². Mutu kayu untuk kayu Durian = E25, kayu Glugu = E22, kayu Mahoni = E25, kayu Nangka = E25, dan kayu Sengon = E20.

Kata kunci: kadar air, kuat tarik, nilai desain acuan, mutu kayu

PENDAHALUAN

Latar Belakang

Kayu merupakan bahan atau material yang tersedia di alam. Kayu sudah lama digunakan oleh masyarakat, baik untuk kebutuhan sehari-hari maupun bangunan konstruksi. Di Indonesia kayu memiliki banyak jenis dan tersedia dalam jumlah yang relatif banyak sehingga mudah di dapatkan. Kayu mempunyai beberapa kelebihan antara lain kekuatan spesifik yang tinggi dan pengerjaannya atau pelaksanaannya tidak membutuhkan waktu terlalu lama.

Kayu memiliki kekuatan untuk menahan gaya tarik, desak maupun geser yang cukup tinggi. Pada bangunan konstruksi, kayu digunakan untuk struktur bangunan seperti kolom, balok, rangka atap kayu. Spesifikasi kayu untuk bangunan konstruksi harus sesuai dengan standar seperti kuat, bebas dari mata kayu dan retak, serta mampu menahan beban yang diterimanya. Setiap jenis kayu akan mempunyai ukuran, kuat, dan mutu kayu yang bervariasi. Oleh karena itu perlu pemahaman tentang sifat-sifat kayu dan kelas kuat kayu agar dalam pemilihan dan penggunaan kayu sesuai dengan kebutuhan penggunaannya.

Eksperimental tentang kuat tarik kayu sangat perlu dilakukan untuk mengetahui nilai tegangan maksimum kayu dan modulus elastisitasnya. Kekuatan tarik adalah salah satu komponen struktur yang berfungsi untuk menyalurkan gaya-gaya dalam (beban aksial) berupa tarik. Tegangan tarik acuan diperlukan agar struktur masih aman untuk menahan beban aksial dan beban yang diberikan tidak berlebihan sehingga terhindar dari resiko kegagalan. Tegangan tarik acuan adalah besarnya tegangan tarik yang di iijinkan, dimana tegangan tersebut diperkenankan dipakai dalam perhitungan pembebanan. Dalam hal ini kebutuhan harus lebih kecil dibandingkan dengan kapasitas maka struktur akan aman dan kuat.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui nilai tegangan tarik acuan beberapa kayu lokal yang diperdagangkan di wilayah Yogyakarta melalui pengujian tarik sejajar serat berdasarkan SNI 7973:2013.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai tegangan tarik acuan kayu lokal antara lain kayu Durian, kayu Glugu, kayu Mahoni, kayu Nangka, dan kayu Sengon dari hasil pengujian kuat tarik berdasarkan acuan SNI 7973:2013.

Tinjauan Pustaka

Hernadi dkk., (2017) meneliti tentang analisis kuat tarik kayu menggunakan PKKNI 1961 dan SNI 7973:2013. Penelitian dilakukan berdasarkan ada sedikit perbedaan konsep ASD pada PKKNI 1961 dan SNI 7973:2013 dengan menganalisis perbedaan pada elemen (batang) tarik. Penelitian ini menggunakan dimensi balok bervariasi yang sering ditemukan di masyarakat, yaitu 5/10, 6/12, 8/12, dan 10/10. Kayu yang digunakan adalah kayu kelas II dengan $E = 10.000$ MPa dengan kelas mutu A.

Kesimpulan dari penelitian Hernadi dkk., (2017), yaitu menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan, yaitu prosentase 100% untuk DFBK, 65% untuk DTI dan 111% untuk PKKNI 1961. Kekuatan tarik yang mampu ditahan berdasarkan PKKNI 1961 jauh lebih besar bila dibandingkan SNI 7973:2013. Walaupun menggunakan konsep yang sama, yaitu berdasarkan tegangan ijin (DTI), namun DTI pada SNI 7973:2013 masih memberikan nilai yang lebih kecil bila dibandingkan PKKNI 1961.

Nagara dkk., (2018) meneliti tentang evaluasi kualitas kayu mahoni yang tersebar di daerah lombok berdasarkan SNI 7973-2013 dengan menggunakan metode statistik inferensial. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi karakteristik dan mutu kayu Mahoni yang tersebar di Pulau Lombok dari beberapa sentra penjual kayu Mahoni.

Kesimpulan dari penelitian Nagara dkk., (2018) adalah terdapat perbedaan yang signifikan pada kadar air kesembilan sentra namun kadar air sentra Renteng (Lombok Tengah) dan Rarang (Lombok Timur) yang memiliki kadar air yang tidak berbeda secara signifikan. Kuat tarik juga berbeda secara signifikan, dengan kuat tarik tertinggi dari Gunung Siu, Lombok Timur (53,35 MPa).

Asriati,dkk (2020) meneliti pengaruh variasi sudut takikan serat desak terhadap kuat lentur balok kayu durian. Bahan yang dipakai yaitu kayu durian dengan ukuran 7.5 x 4 x 6 cm, dengan jumlah 15 buah dengan dibagi menjadi 4 variasi, dengan sudut takikan 90°, 60°, 45°, 30° dan 1 kayu utuh. Diperoleh hasil Kekuatan lentur pada serat desak rata-rata balok kayu durian utuh sebesar 9,90 KN, pada variasi takikan sudut 90° sebesar 5,93 KN, untuk takikan dengan sudut 60° sebesar 6,60 KN, sementara untuk takikan sudut 45° sebesar 2,76 KN, sedangkan takikan sudut 30° sebesar 6,19 KN. Berdasar pada data hasil pengujian sudut yang paling baik pada batang lentur kayu durian adalah sudut 60°. Sedangkan pada takikan sudut 45° sambungan balok kayu durian pada bagian serat desak mengalami keruntuhan kegagalan terlebih dahulu.

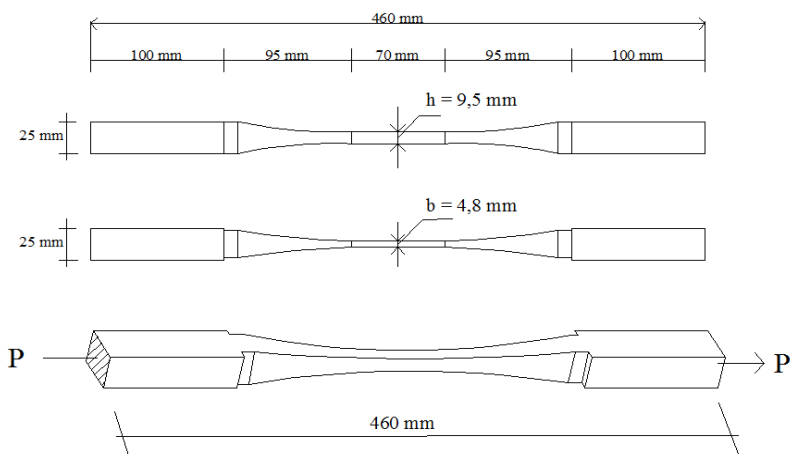
Metode Penelitian

Kayu yang digunakan dalam penelitian ini antara lain kayu Durian, kayu Glugu, kayu Mahoni, kayu Nangka, dan kayu Sengon. Dari 5 jenis kayu masing-masing kayu diambil 5 sampel benda uji, dengan dimensi panjang 460 mm, lebar 25 mm, dan tinggi 25 mm untuk benda uji tarik sejajar serat sesuai dengan SNI 03-3399-1994. Jumlah sampel setiap jenis kayu dapat dilihat pada Tabel.1. Pengujian kadar air dilakukan untuk setiap jenis kayu diambil 5 sampel benda uji, dengan dimensi 25 mm x 20 mm x 25 mm.

Tabel 1. Jumlah Sampel Benda Uji Setiap Jenis Kayu

No.	Jenis Kayu	Kode	Ukuran (mm)	Jumah (buah)
1	Durian	D	460x25x25	5
2	Glugu	G		5
3	Mahoni	M		5
4	Nangka	N		5
5	Sengon	S		5
Total				25

Untuk ukuran dan bentuk benda uji untuk kuat tarik sejajar serat sesuai dengan standar pengujian laboratorium SNI 03-3399-1994 seperti pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Sketsa Benda Uji Kuat Tarik Sejajar Serat (SNI 03-3399-1994)

Hasil dan Pembahasan

Pengujian Kadar Air

Pengujian kadar air dilakukan untuk mengetahui banyaknya air yang terkandung dalam kayu. Hasil pengujian kadar air dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kadar Air

Jenis Kayu	Kode Kayu	Berat Kayu		Kadar Air (%)	Kadar Air Rata-Rata (%)
		Awal (gr)	Kering Oven (gr)		
Durian	D.1	7,36	6,41	14,82	14,49
	D.2	7,23	6,3	14,76	
	D.3	7,08	6,17	14,75	
	D.4	7,34	6,44	13,98	
	D.5	7,82	6,85	14,16	
Glugu	G.1	12,12	10,44	16,09	15,86
	G.2	13,94	12,13	14,92	
	G.3	8,73	7,55	15,63	
	G.4	10,29	8,85	16,27	
	G.5	10,93	9,39	16,40	
Nangka	N.1	9,43	8,34	13,07	13,29
	N.2	10,57	9,31	13,53	
	N.3	10,19	9,02	12,97	
	N.4	10,63	9,36	13,57	
	N.5	9,87	8,71	13,32	
Mahoni	M.1	6,62	5,77	14,73	14,60
	M.2	6,45	5,63	14,56	
	M.3	6,39	5,57	14,72	
	M.4	6,47	5,65	14,51	
	M.5	6,09	5,32	14,47	
Sengon	S.1	3,81	3,34	14,07	13,40
	S.2	3,81	3,35	13,73	
	S.3	3,53	3,13	12,78	
	S.4	4,67	4,12	13,35	
	S.5	3,11	2,75	13,09	

Tabel 1 tersebut menunjukkan bahwa kayu Glugu memiliki kadar air paling tinggi dibandingkan dengan kayu yang lainnya, yaitu 15,86%, sedangkan kayu Sengon memiliki kadar air paling rendah, yaitu 13,40%.

Pengujian Berat Jenis

Pengujian berat jenis dilakukan untuk mengetahui berat jenis setiap kayu. Hasil pengujian berat jenis dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini

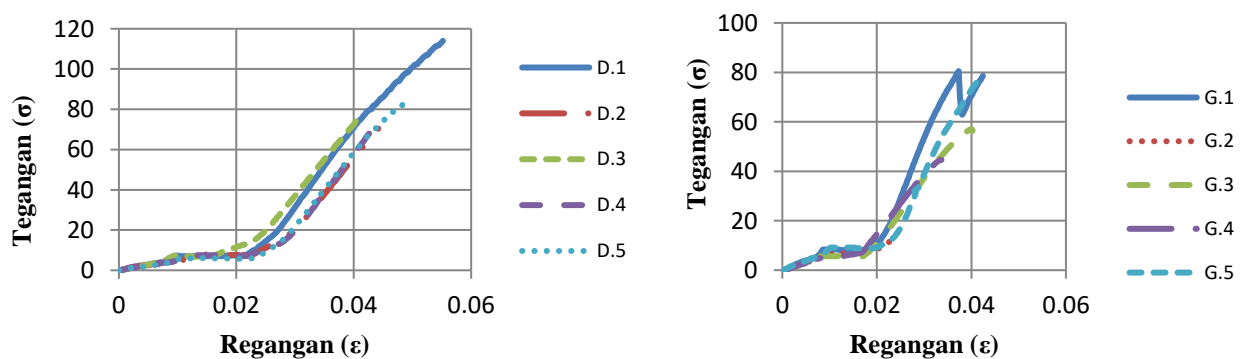
Tabel 2. Hasil Pengujian Berat Jenis

Jenis Kayu	Kode Kayu	Ukuran			Berat Kayu (gram)	ρ (gr/mm ³)	Rata-Rata ρ (gr/mm ³)
		b (mm)	h (mm)	t (mm)			
Durian	D.1	26,73	19,72	25,90	6,41	0,470	0,464
	D.2	27,19	19,57	25,93	6,3	0,457	
	D.3	26,94	19,69	25,88	6,17	0,449	
	D.4	27,29	19,78	25,98	6,44	0,459	
	D.5	27,52	19,62	26,04	6,85	0,487	
Glugu	G.1	25,20	20,46	25,01	10,44	0,810	0,706
	G.2	26,39	20,57	26,08	12,13	0,857	
	G.3	26,75	20,24	25,86	7,55	0,539	
	G.4	25,48	20,83	25,98	8,85	0,642	
	G.5	26,04	20,26	26,15	9,39	0,681	
Nangka	N.1	26,76	19,71	25,86	8,34	0,611	0,657
	N.2	26,48	19,83	26,02	9,31	0,681	
	N.3	26,30	19,85	25,99	9,02	0,665	
	N.4	26,41	19,87	25,86	9,36	0,690	
	N.5	26,45	19,73	26,10	8,71	0,639	
Mahoni	M.1	26,49	19,71	25,82	5,77	0,428	0,422
	M.2	25,56	19,46	25,93	5,63	0,437	
	M.3	26,41	19,63	25,98	5,57	0,414	
	M.4	26,26	19,70	26,03	5,65	0,420	
	M.5	25,40	19,62	26,03	5,32	0,410	
Sengon	S.1	25,37	20,18	26,10	3,34	0,250	0,241
	S.2	25,77	21,13	26,15	3,35	0,235	
	S.3	26,27	20,96	25,96	3,13	0,219	
	S.4	25,50	21,55	25,95	4,12	0,289	
	S.5	25,25	19,83	26,00	2,75	0,211	

Tabel 2 tersebut menunjukkan bahwa kayu Glugu memiliki berat jenis paling besar dibandingkan kayu lainnya, yaitu 0,706 gr/mm³, sedangkan kayu Sengon memiliki berat jenis paling rendah, yaitu 0,241 gr/mm³.

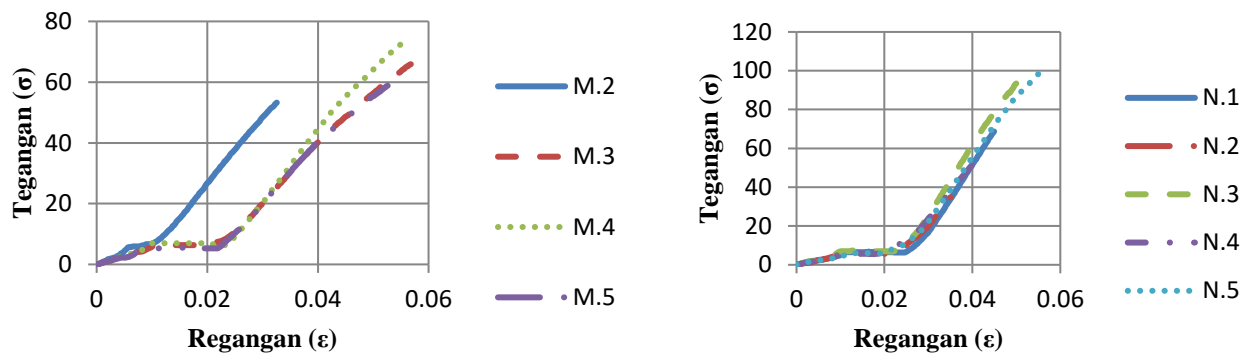
Pengujian Kuat Tarik

Pengujian kuat tarik dilakukan untuk mengetahui nilai tegangan tarik maksimum kayu. Hasil pengujian kuat tarik kayu yang telah dilakukan dapat dilihat pada Gambar 2, Gambar 3, Gambar 4 dan Tabel 3 di bawah ini.



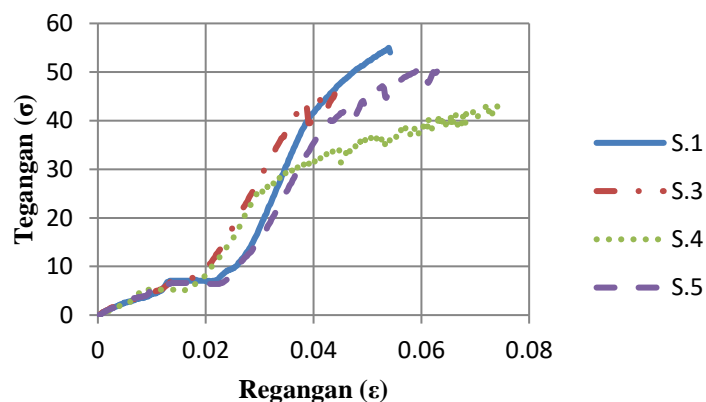
Gambar 2. Grafik Tegangan Regangan Kayu Durian dan Kayu Glugu

Berdasarkan pada Gambar 2 didapat tegangan maksimum Kayu Durian pada benda uji D.1 sebesar $114,004 \text{ N/mm}^2$, regangan maksimum sebesar $0,055$ dan tegangan maksimum kayu Glugu pada benda uji G.1 sebesar $80,491 \text{ N/mm}^2$, nilai regangan maksimum sebesar $0,037$.



Gambar 3. Grafik Tegangan Regangan Kayu Mahoni dan Kayu Nangka

Berdasarkan pada Gambar 3 didapat tegangan maksimum Kayu Mahoni pada benda uji M.4 sebesar $73,917 \text{ N/mm}^2$, regangan maksimum sebesar $0,057$ pada benda uji M.3 dan tegangan maksimum kayu Nangka pada benda uji N.5 sebesar $100,636 \text{ N/mm}^2$, regangan maksimum sebesar $0,056$.



Gambar 4. Grafik Tegangan Regangan Kayu Sengon

Berdasarkan pada Gambar 4 didapat tegangan maksimum Kayu Sengon pada benda uji S.1 sebesar $54,982 \text{ N/mm}^2$, regangan maksimum sebesar $0,072$ pada benda uji S.4.

Tabel 3 berikut menunjukkan hasil pengujian kuat tarik didapatkan nilai tegangan tarik maksimum kayu. Kayu Durian memiliki rata-rata tegangan tarik paling besar dibandingkan dengan jenis kayu lainnya, yaitu sebesar $84,965 \text{ N/mm}^2$ dan kayu Sengon memiliki rata-rata tegangan tarik paling rendah sebesar $48,749 \text{ N/mm}^2$.

Tabel 3. Hasil Pengujian Kuat Tarik Rata-Rata Kayu

Jenis Kayu	Kode Kayu	Ukuran		P max (N)	σ maks (N/mm ²)	σ rata-rata (N/mm ²)	Mutu Kayu
		b (mm)	h (mm)				
Durian	D.1	4,90	8,70	4860	114,004	84,965	E25
	D.2	5,22	8,32	3270	75,293		
	D.3	4,88	8,40	3110	75,868		
	D.4	5,50	9,05	3830	76,946		
	D.5	5,77	9,45	4510	82,712		
Glugu	G.1	4,29	8,63	2980	80,491	55,039	E22
	G.2	4,90	8,36	690	16,844		
	G.3	5,14	9,00	2640	57,069		
	G.4	5,16	9,22	2120	44,561		
	G.5	4,47	8,54	2910	76,230		
Mahoni	M.2	4,33	9,67	2230	53,259	62,978	E25
	M.3	4,97	9,86	3230	65,913		
	M.4	4,60	9,97	3390	73,917		
	M.5	4,87	9,39	2690	58,824		
Nangka	N.1	5,10	9,25	3240	68,680	72,798	E25
	N.2	5,54	9,94	2330	42,312		
	N.3	4,81	9,14	4320	98,264		
	N.4	5,43	9,77	2870	54,099		
	N.5	5,32	9,75	5220	100,636		
Sengon	S.1	5,14	8,28	2340	54,982	48,749	E20
	S.3	5,21	8,75	2070	45,407		
	S.4	5,09	9,74	2160	43,569		
	S.5	5,03	9,66	2480	51,040		

Kesimpulan

Hasil eksperimen dan pembahasan pengujian kuat tarik tegangan acuan kayu lokal dapat disimpulkan hasil sebagai berikut:

Kayu Durian dengan tegangan tarik sebesar 84,965 N/mm² diklasifikasikan ke mutu E25, kayu Glugu dengan tegangan tarik sebesar 55,039 N/mm² di klasifikasikan ke mutu E22, kayu Mahoni dengan tegangan tarik sebesar 62,978 N/mm² diklasifikasikan ke mutu E25, kayu Nangka dengan tegangan tarik sebesar 72,798 N/mm² diklasifikasikan ke mutu E25, dan kayu Sengon dengan tegangan tarik sebesar 48,749 N/mm² diklasifikasikan ke mutu E20.

Saran

Saran yang dapat diberikan setelah melakukan penelitian ini adalah:

1. Agar melakukan penelitian yang sama dengan jenis kayu berbeda karena di Indonesia memiliki banyak jenis kayu.
2. Dalam melakukan penelitian untuk memilih kayu yang akan digunakan dalam pengujian sedikit dari cacat mata kayu atau kayu dalam kondisi baik.
3. Sebelum melaksanakan penelitian lebih baik memahami dan mengecek alat serta mengecek benda uji ulang, saat penelitian berlangsung kesalahan dalam pengujian dan pengukuran sedikit dapat dihindari.

Daftar Pustaka

- Asriati, M. Afif Shulhan, Zainul Faizien Haza, *Pengaruh Variasi Sudut Takikan Serat Desak Pada Kuat Lentur Balok Kayu Durian*. Renovasi Vol 5. No.1. (2020)
- Awaludin, Ali dan Irawati I.S., *Kontruksi kayu*. Yogyakarta: Biro Penerbit KMTS UGM (2005).
- Badan Standarisasi Nasional., *Spesifikasi Desain untuk Kontruksi Kayu SNI 7973:2013*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional Indonesia, (2013).

- Badan Standarisasi Nasional, SNI 03-6848-2002. *Metode Pengujian Berat Jenis Kayu dan Kayu Struktur Bangunan*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional Indonesia. (2002)
- Badan Standarisasi Nasional, SNI 03-3399-1994. *Metode Pengujian Kuat Tarik Kayu di Laboratorium*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional Indonesia.(1994)
- Bakri., *Analisis Sifat Mekanis Kayu Ebony Di Sulawesi Tengah*. Jurnal SMARTek. 6(1): 9-17.(2008)
- Chauf, Kusnindar A., *Karakteristik Mekanik Kayu Kamper Sebagai Baha Kontruksi*. MEKTEK. 7 (1): 41-47.(2005)
- Dumanauw, J. F., *Mengenal Kayu*. Yogyakarta: Kanisius.(2001)
- Hernadi dkk., *Analisis Kuat Tarik Kayu Menggunakan PKKNI 1961 dan SNI 7973:2013*. Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil. 1(2). (2017)
- Kistiani, Frida., *Tinjauan Kuat Tekan dan Kuat Tarik Kayu Berdasarkan PKKI 1961, SNI M. 27-1991-03 dan SNI M. 25-1991-03*. Jurnal Teknik Sipil. 14(2) Edisi XXXV: 206-213. (2006)
- Nagara, C.J., *Evaluasi Kualitas Kayu Mahoni yang Tersebar Di Daerah Lombok Berdasarkan SNI 7973:2013 dengan Menggunakan Metode Statistik Inferensial*. Skripsi. Mataram: Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram.(2018)
- Naini, Usman., *Studi Komparasi Mutu Kayu Jati, Kayu Mahoni, Kayu Johar, Kayu Akasia Dan Kayu Meranti Di Surakarta Antara Hasil Uji Laboratorium Dengan Analisis SNI 7973-2013*. Skripsi. Surakarta: Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta.(2018)
- Nash. W,A. *Strength of Materials 2nd edition*. Great Britain: McGraw-Hill Book Company.(1997)
- Paembonan, M.L dan Rangan P.R., *Studi Kuat Tekan dan Kuat Tarik Kayu Lokal Di Toraja*. Jurnal AgroSainT. 5(2) : 106-110. (2014)
- Pranata, A.Y dan Suryoatmono, Bambang., *Struktur Kayu Analisis dan Desain dengan LRFD*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset. (2018)